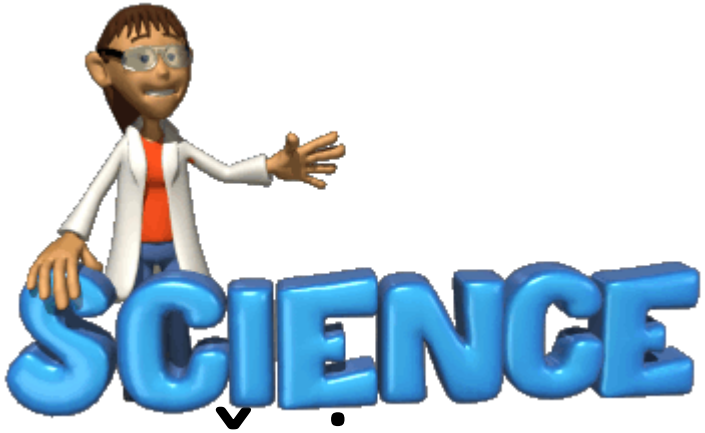
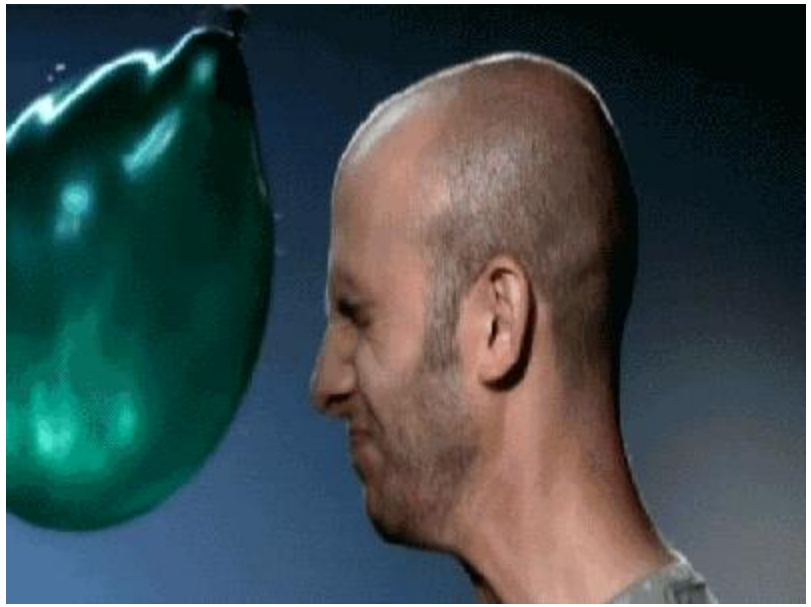
Výskum v športe



Čo sa považuje za predmet VEDY v športe?



Šport? Prečo?

Prieskumy ukázali, že len 22 % mladých ľudí sa venuje športovej príprave, 47 % športuje aspoň rekreačne a 31 % sa pohybuje výhradne na hodinách telesnej výchovy.

Ekonomické prepočty Kleina a Hardmana (2008) ukazujú, že každé **1 euro** investované do telesnej výchovy detí a mládeže ušetrí v budúcnosti **3 eurá** na potrebnej zdravotnej starostlivosti

Výkon vs. zdravie

Výkon?

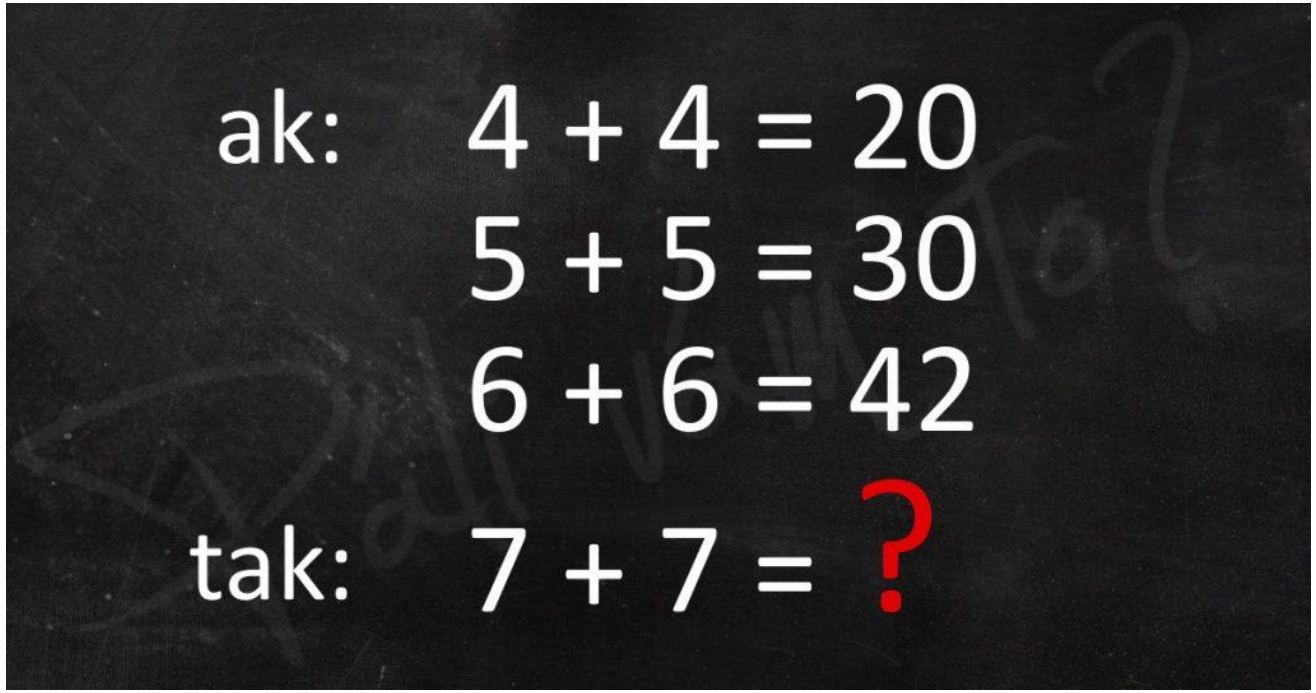
- Predpoklad výkonu?

Pravidlo 10000 hodín

- **Pravidlo 10 000 hodín** hovorí, že majstrom v akomkoľvek odbore sa stane človek vtedy, keď má odcvičená alebo odpracovaných desať tisíc hodín (alebo 10 rokov).

Šport, neznamená, obrať deti o detstvo!!!

Telo nie je matematika...silnejšie, viac, rýchlejšie...



Prečo oni áno?

Oni nie…

Veda v športe - spoľahlivosť

- Počte obyvateľov planéty zem 7,6 mld.

7 600 000 000

Pri **99 %** spoľahlivosti neplatí pre **76 000 000** obyvateľov planéty

Pri **99,99 %** spoľahlivosti neplatí pre **760 000** obyvateľov planéty

Han Ying

Germany

Liu Jia

Austria

Zhang Mo

Canada

Xiaona Shan

Germany

Kou Lei

Ukraine

Li Jiao

Netherlands

Eugene Wang

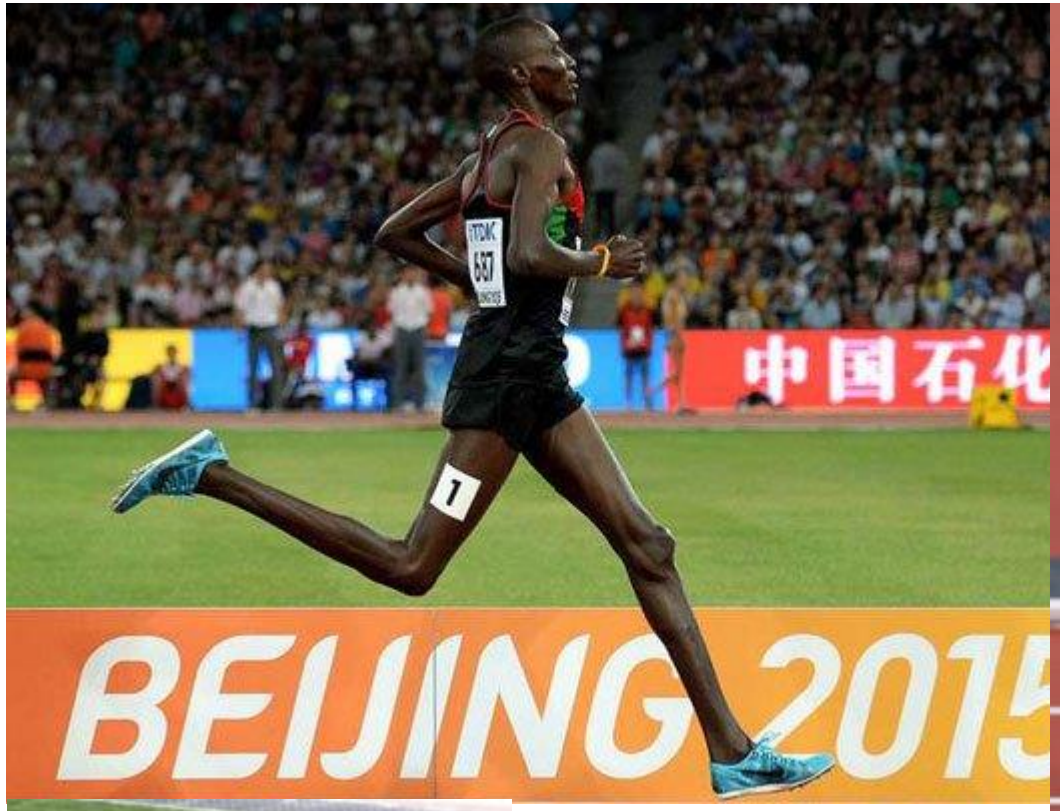
Canada

Ni Xialian

Luxembourg

Lin Gui

Brazil


BEIJING 2015
中国石化

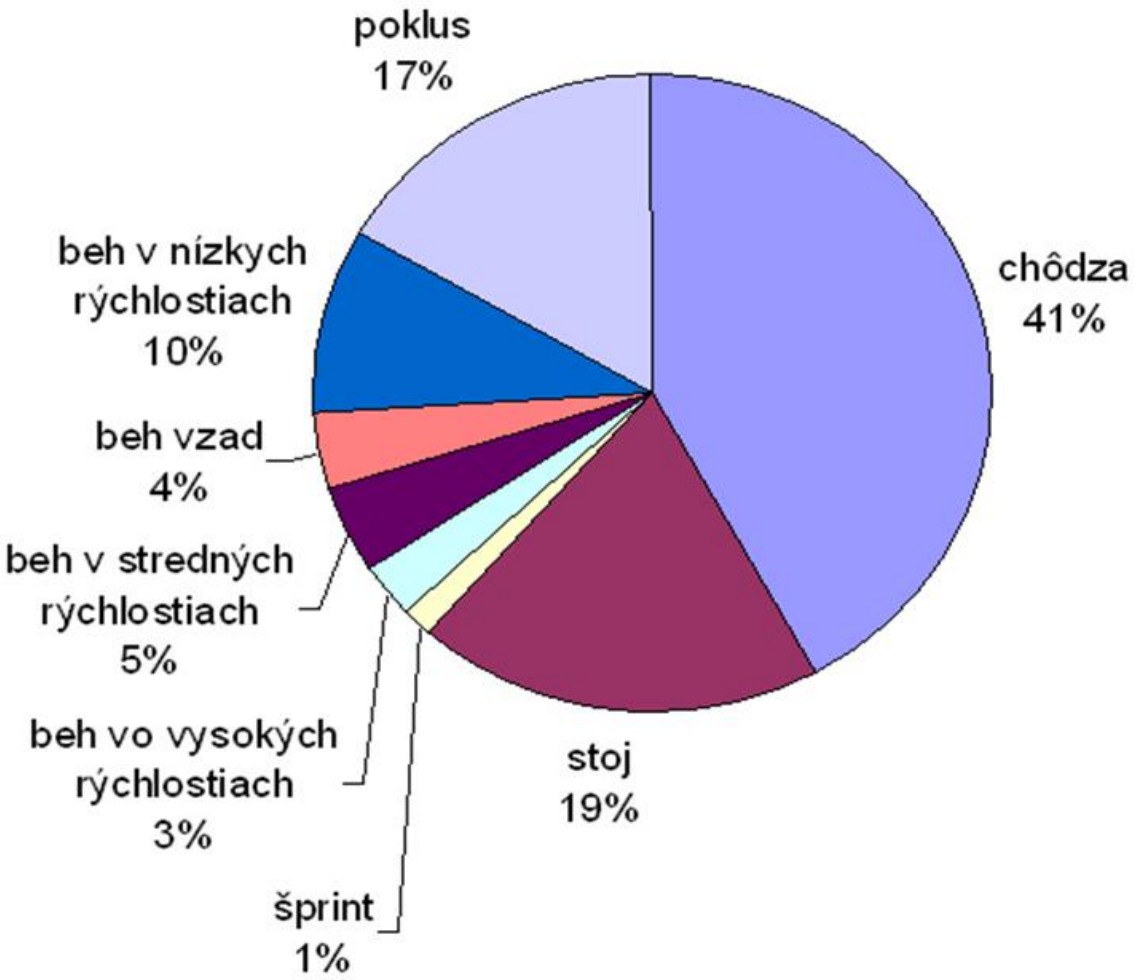
KENYA
KIPROP

czech republic
SPAR
CZE
BRAUNSCHWEIG 2014
KENYA
TDK
A. KIPROP
MOSCOW 2013
USA
TDK
CENTROWITZ
MOSCOW 2013

Prečo genetika???

Poznanie…

Výkon vo futbale



Kontakt s loptou…

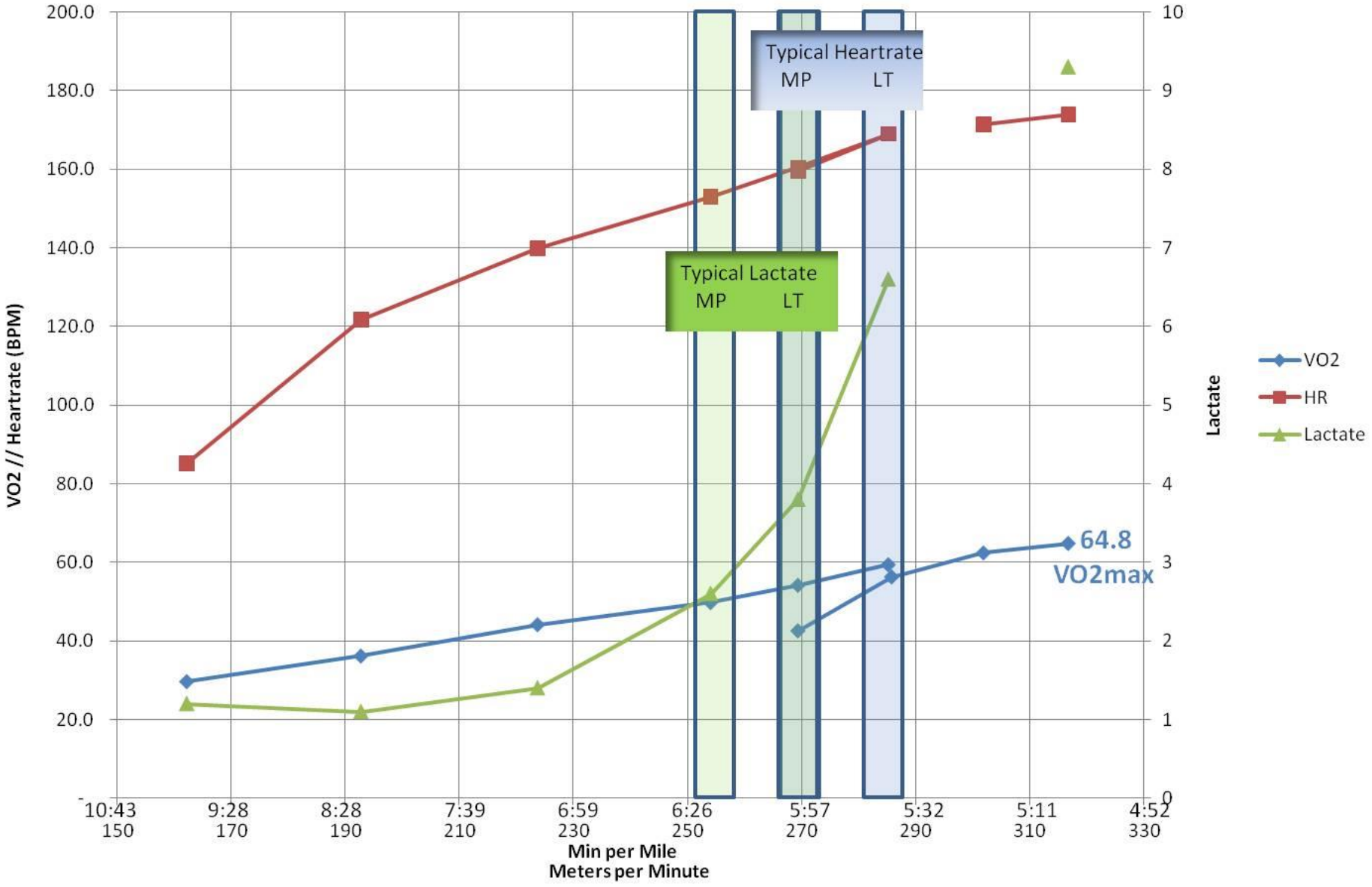
Koľko?

Vytrvalostný výkon…

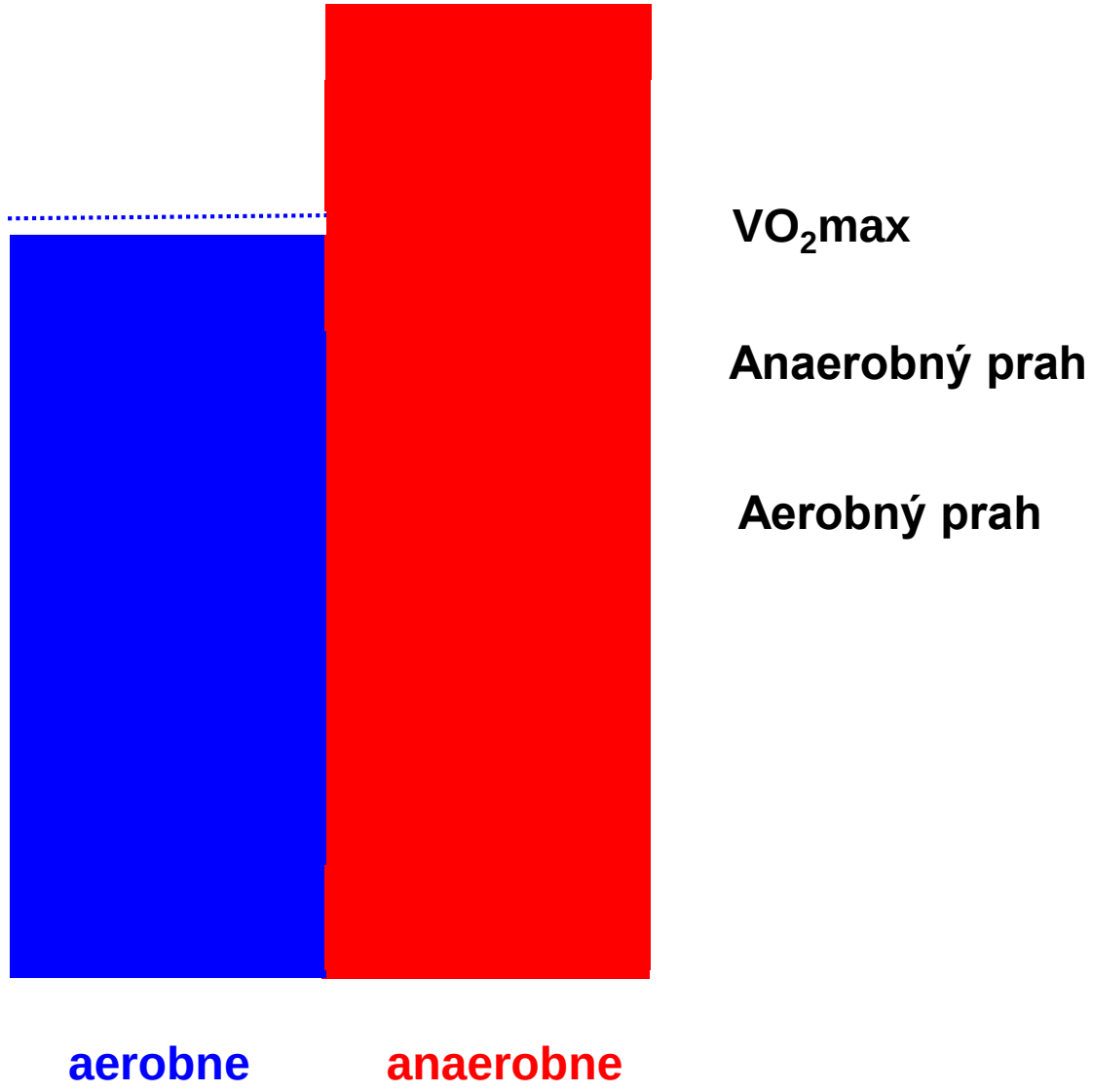
od čoho závisí????

2	2.04	33.30	9.92	9.5	67.0	118	0.87	0.46	0.57	
3	2.30	37.60	11.18	10.7	69.8	124	0.86	0.49	1.16	
4	2.47	40.30	12.01	11.5	72.7	130	0.85	0.52	1.2	
5	2.55	41.60	12.40	11.9	73.4	136	0.84	0.51	1.29	
6	2.65	43.30	12.85	12.4	73.9	136	0.84	0.72	1.42	
7	2.70	44.10	13.10	12.6	73.7	139	0.84	0.76	1.45	AeT = 139
8	2.81	45.90	13.66	13.1	77.2	143	0.86	0.65	1.68	
9	2.78	45.40	13.52	13.0	77.0	146	0.86	0.62	1.74	
10	3.10	50.60	15.07	14.5	83.2	150	0.87	0.56	1.9	
11	3.11	50.80	15.16	14.5	85.3	155	0.9	0.37	2.1	
12	3.26	53.20	15.89	15.2	88.4	159	0.91	0.31	2.11	
13	3.40	55.50	16.53	15.9	91.4	162	0.93	0.27	2.35	
14	3.59	58.60	17.50	16.7	96.1	165	0.95	0.19	2.39	
15	3.58	58.50	17.45	16.7	97.8	167	0.95	0.1	2.56	
16	3.78	61.70	18.47	17.6	102.3	171	0.98	0.07	2.63	
17	3.82	62.40	18.67	17.8	105.4	174	0.99	0.03	2.71	
18	3.89	63.50	19.06	18.1	107.3	176	1	0	2.74	LT = 176
18	3.98	65.00	19.55	18.6	111.6	177	1.01	0	2.98	
20	4.22	68.90	20.78	19.7	119.6	182	1.02	0	3.34	
21	4.52	73.80	22.53	21.1	135.2	188	1.04	0	4.56	
22	4.78	78.10	24.13	22.3	151.9	192	1.07	0	5.88	
23	4.85	79.20	24.48	22.6	165.5	193	1.08	0	5.97	VO2Max=79.2

Economy Profile



Nárast energetického krytia so zvyšujúcou intenzitou:



Štruktúra výkonu

Triatlon

Swim (r)	Bike (r)	Run (r)
0,31	0,13	**0,87**

	1. - 10.	1. - 20.	1. - 30.
Swim (s)	-15.11	-34.10	-60.53
Bike (s)	-42.78	-67.06	-99.61
Run (s)	-67.89	-118.42	-207.67

- optimálna teplota na vytrvalostnú súťaž je 6,2°C pre mužov, pričom pri teplote vyššej o 20°C je výkon zhoršený o 17,7% (okrem toho schopnosť odolávať únave sa pri 80% vlhkosti skracuje cca o 1/3 oproti výkonu v 20% vlhkosti

Rýchlosť....

od čoho závisí???

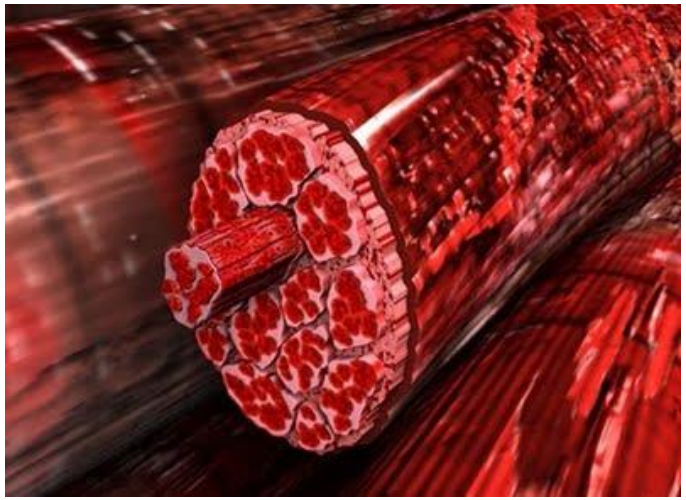
Čo to znamená?

- 17% zníženie výkonu (vo wattoch) u Mateja Tótha znamená zníženie rýchlosti o viac 2 km.hod^{-1}, teda spomalenie o cca 37 sekúnd, pri vzostupe teploty o 20°C (v Dauhe to bolo viac), bez ohľadu na vlhkosť....keby sme zohľadňovali ešte aj vlhkosť, dalo by sa zjednodušene povedať, že o 37 s pomalšom tempe vydrží namiesto 50 km len 33-34 km.

myotest®
thinking movement
Runcheck
MEM
Time 30 secs
Distance 100 m
Velocity 12 km/h
Frequ. 172 ppm
Lenght 116 cm
Contact t. 135 ms
myotest

Sila……

od čoho závisí?

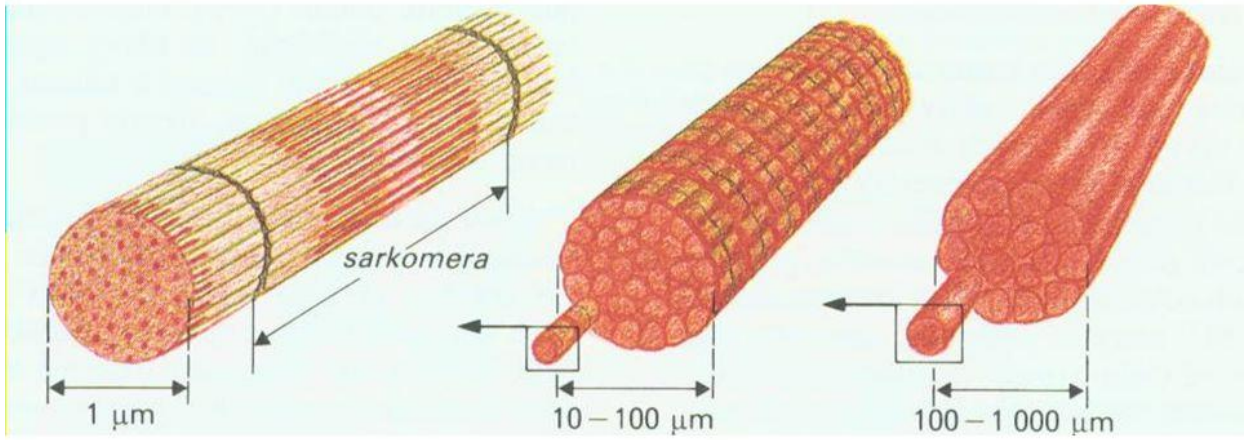


Myofibrilárna hypertrofia

- Je zvýšenie množstva myofibríl *(kontraktilných bielkovín)* sprevádzané **primárne nárastom sily** až sekundárne zväčšením prierezu svalového vlákna; stimulovaná je tréningami s nízkym úsilím *(nikdy nie do úplného vyčerpania v rámci série)*, pri ktorých sa používajú ťažké váhy *(90-100% maxima pre jedno opakovanie – 1MO)*, s rozsahom opakovaní v sérii od 1 do 5, s dlhými odpočinkovými pauzami medzi sériami *(3-5 minút)*

Sarkoplazmatická hypertrofia

- je sprevádzaná primárne **zvýšením prierezu svalového vlákna** a až sekundárne rastom sily; stimulovaná je typickým kulturistickým tréningom s vysokým tréningovým úsilím *(často až do zlyhania)*, pri ktorých sa používajú stredné váhy *(60-80% z 1MO),* s rozsahom opakovaní v sérii 6/7-12/15, s odpočinkovými pauzami medzi sériami od 1,5 do 3 minút



myofibrila

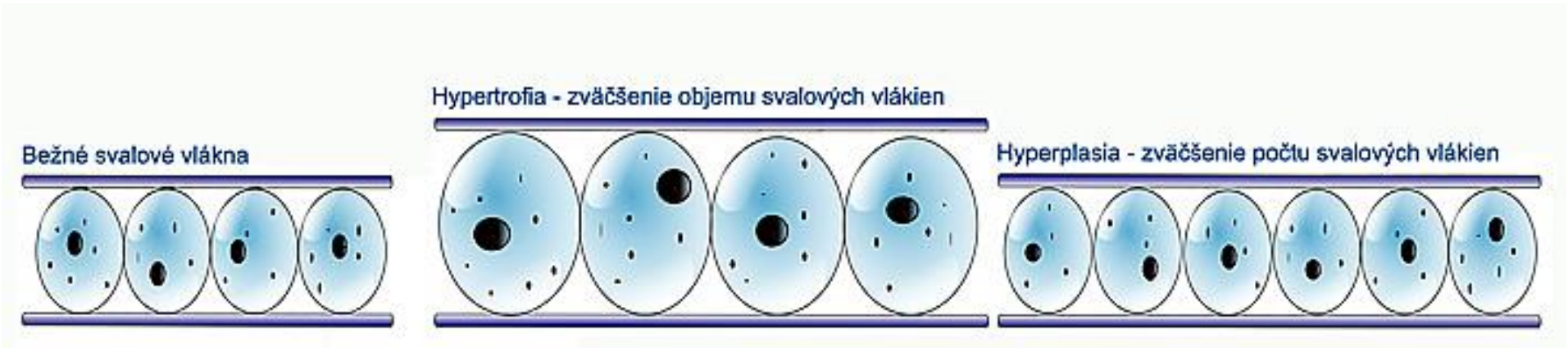
svalové vlákno
= *buňka*

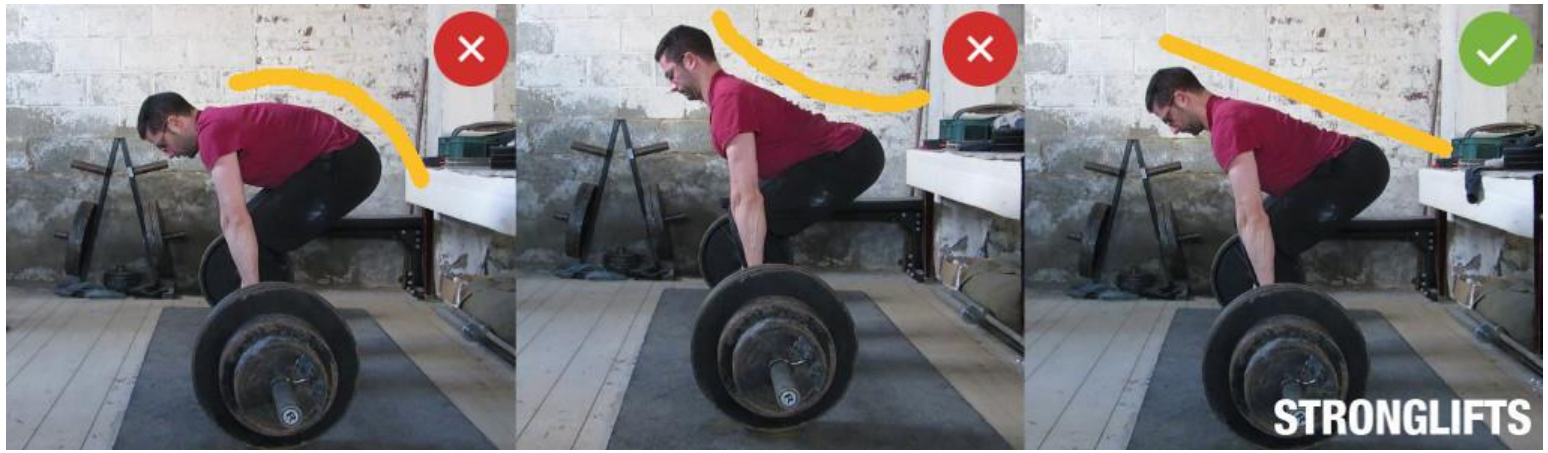
svazek vláken

Hypertofia

Bežné svalové vlákno
s obvyklou veľkosťou
a s obvyklým počtom
myofibríl
Sarkoplazmatická hypertofia
zväčšený prierez svalového vlákna,
počet myofibríl sa nezmenil
Myofibrilárna hypertrofia
zväčšený prierez svalového vlákna,
počet myofibríl sa výrazne zmenil

Hyperplazia



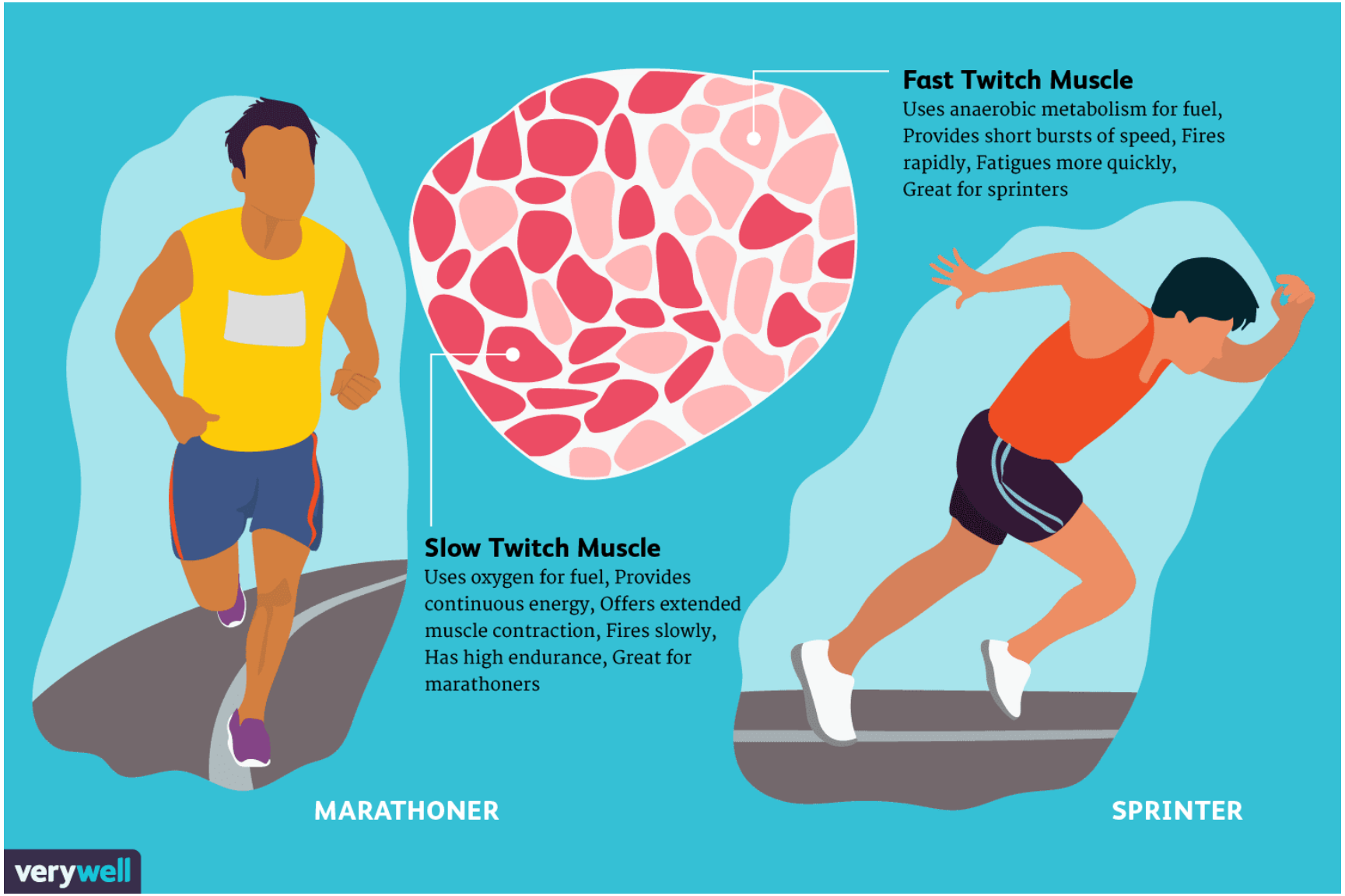

STRONGLIFTS

STRONGLIFTS

Kompenzácia a korekcia

Adaptácia

https://www.youtube.com/watch?v=Uxwh2IIg_Z0



Základné reakcie obnovy ATP

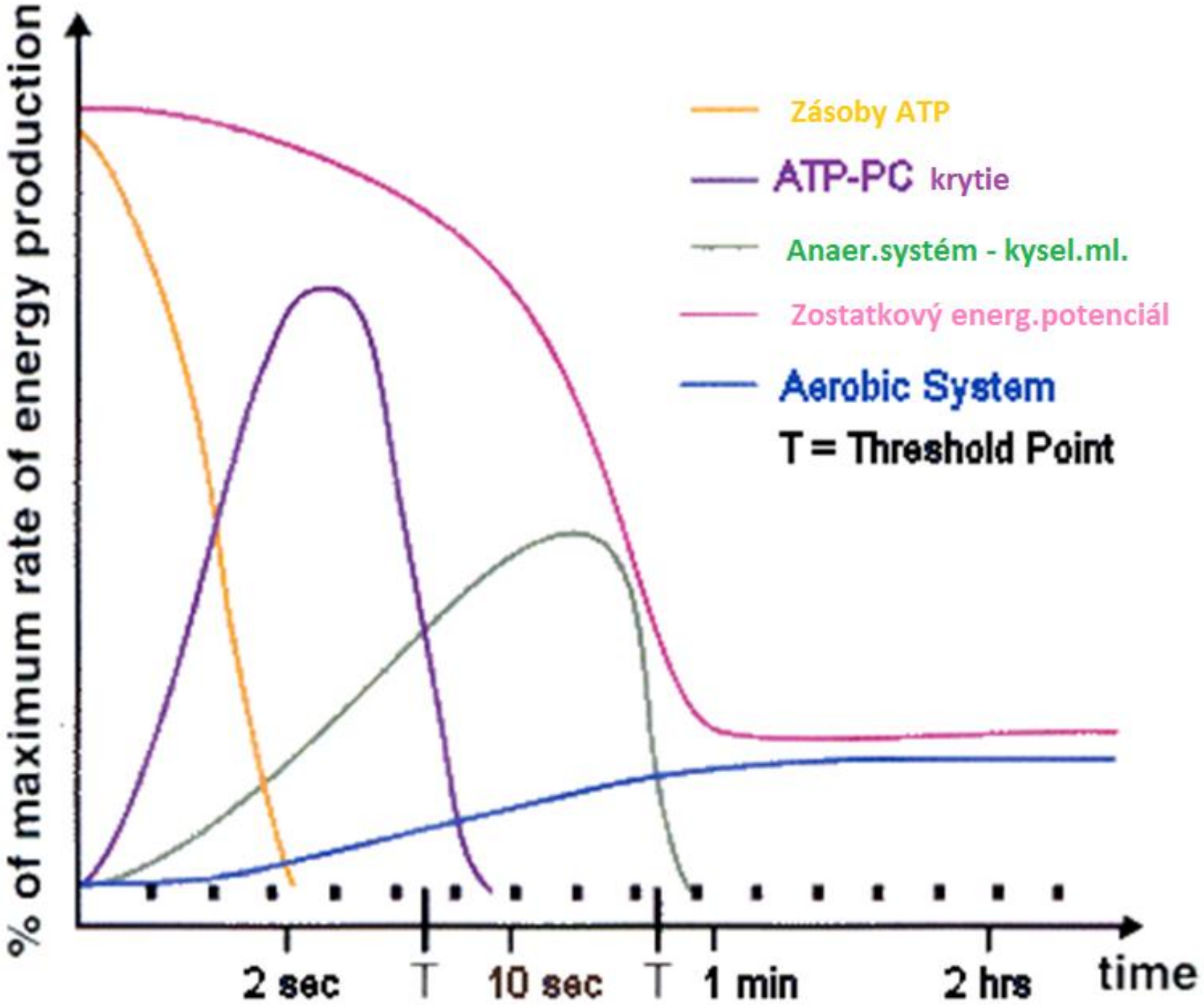
- **Hydrolýza ATP – prvé sekundy:**
- ATP + H_2O → ADP + H_3PO_4 + 31 kJ na mol ATP

- **Regenerácia ATP z kreatínfosfátu – približne do 20 sekundy:**
- kreatínfosfát + ADP = ATP + kreatín + 43 kJ na 1 mol kreatinfosfátu

- **Anaeróbna glykolýza – anaeróbny rozklad glukózy, od vyčerpania kreatínfosfátu 20 – 30 s do 60 – 80 s:**
- glukóza + 2 ATP (al. glukóza + ATP)→2 laktát + 4 ATP

- **Aeróbna glykolýza – aeróbny rozklad glukózy (po 60 – 80 sekundách)**
- glukóza + 2 ATP(alebo glykogén + ATP)(+O_2) → 6 CO_2 + 6 H_2O + 38 ATP

- **Lipolýza – aeróbny rozklad tukov (po vyčerpaní glukogénu po 60 - 80 min)**
- 1mol voľných mastných kyselín (+ O_2) → CO_2 + H_2O + ATP


% of maximum rate of energy production
Zásoby ATP
ATP-PC krytie
Anaer.systém - kysel.ml.
Zostatkový energ.potenciál
Aerobic System
T = Threshold Point
2 sec
T
10 sec
T
1 min
2 hrs
time

Share of energy supply mechanism during different track and field events

distance	ATP / CRPH %	anaerobic-lac %	aerobic %
30 m	80	19	1
60 m	55	43	2
100 m	25	70	5
200 m	15	60	25
400 m	12	43	45
800 m	10	30	60
1500 m	8	20	72
3000 m	5	15	80
5000 m	4	10	86
10000 m	3-2	12-8	85-90
marathon	0	5-2	95-98

MADER / HARTMANN):

PRIEBEH ADAPTAČNÝCH ZMIEN PODMIEŇUJÚCICH ROZVOJ POHYBOVÝCH SCHOPNOSTÍ							
	Zmeny úrovne komponentov kondície				Udržanie dosiahnutej úrovne		
Pohybové schopnosti	Výraznejšie adaptačné zmeny (týždne)	Frekvencia zaťažení v mikrocykle (počet)	Objem	Intenzita	Frekvencia zaťažení v mikrocykle (počet)	Objem	Intenzita
Aeróbna vytrvalosť	6-8 (24-32 t.j.)	4-5 aj viac	20-80 min	PF 120-160/min	1-2 týždenne	stredný	PF 120-160/min
Anaeróbna vytrvalosť	4-6 (15-20 t.j.)	2-3	stredný-veľký	submaximálna -maximálna	1-2	stredný	submaximálna -maximálna
Rýchlostné schopnosti	4-6 (6-10 t.j.)	1-2	400-600 m	95-100% maxima	minimálne	stredný	95-100% maxima
Ohybnosť	2-3	4-6 aj viac	malý	-	3-4	malý	-
Silové schopnosti (Hypertrofia svalov)	4-5 (15-18 t.j.)	3-4	veľký	50-100%	1-2 týždenne	stredný	50-100%
Výbušná sila	3-4 (9-12 t.j.)	2-3	stredný	maximálna	1 x týždenne	stredný	maximálna
Koordinačné schopnosti	8-10 (30-50 t.j.)	4-6	15-30 min	submaximálna -maximálna	2-3	15-30 min	submaximálna -maximálna

Egan, B. and Zierath, J.R., 2013. Exercise metabolism and the molecular regulation of skeletal muscle adaptation. *Cell metabolism*, 17(2), pp.162-184.

Exercise Performance Adaptations:

Aerobic Exercise

Vs.

Resistance Exercise

Performance Metric	Aerobic	Resistance
Muscle hypertrophy	↔	↑
Muscle strength & power	↔	↑
Muscle fiber size	↔	↑
Neural adaptations	↔	↑
Anaerobic capacity	↑	↑
Myofibrillar protein synthesis	↔	↑
Mitochondrial protein synthesis	↑	↔
Lactate tolerance	↑	↔
Capillarization	↑	↔
Mitochondrial density	↑	↔
Endurance capacity	↑	↔

@shakebotapp

LEGEND

- Small effect ↑
- Trivial or no effect ↔
- Large effect ↑

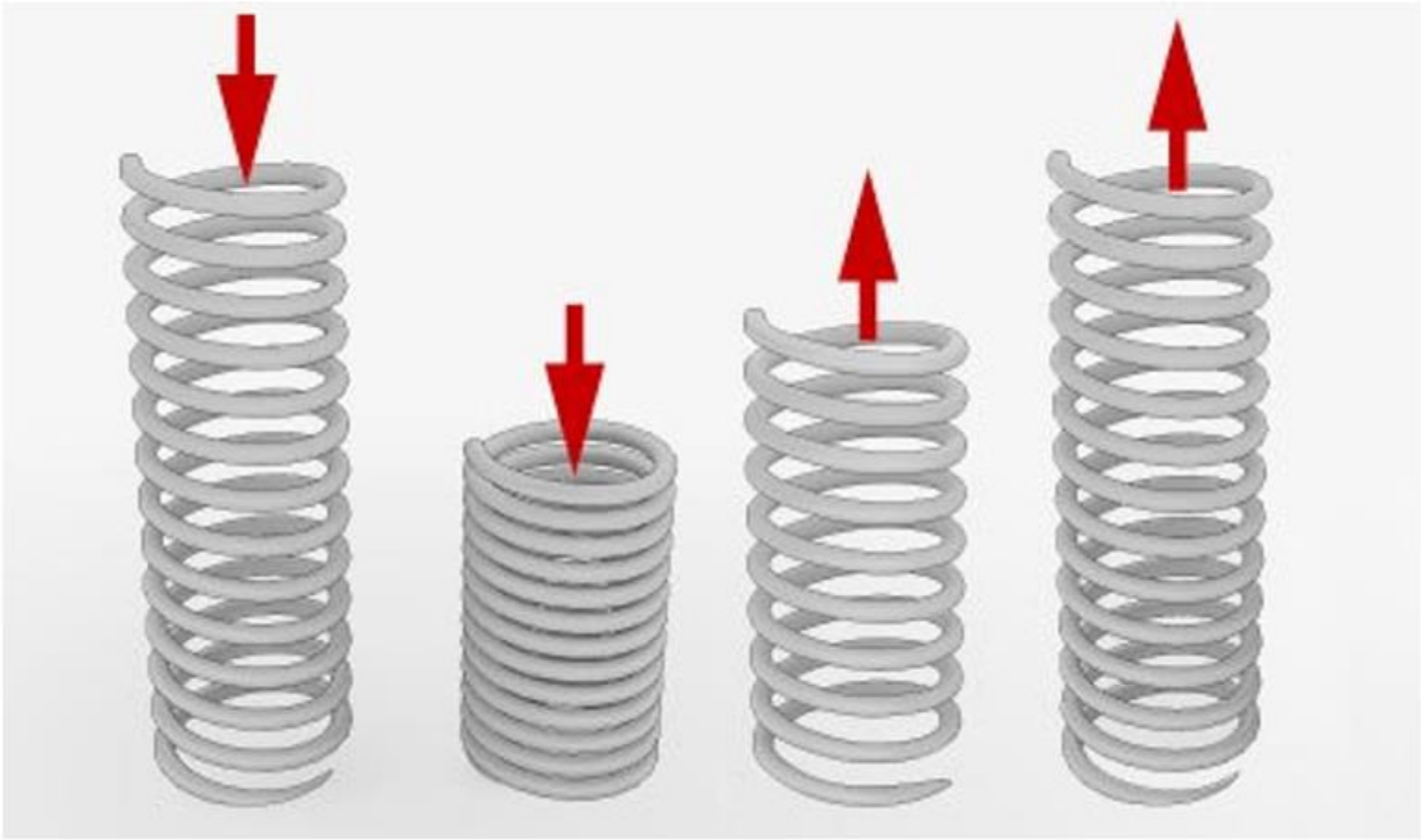
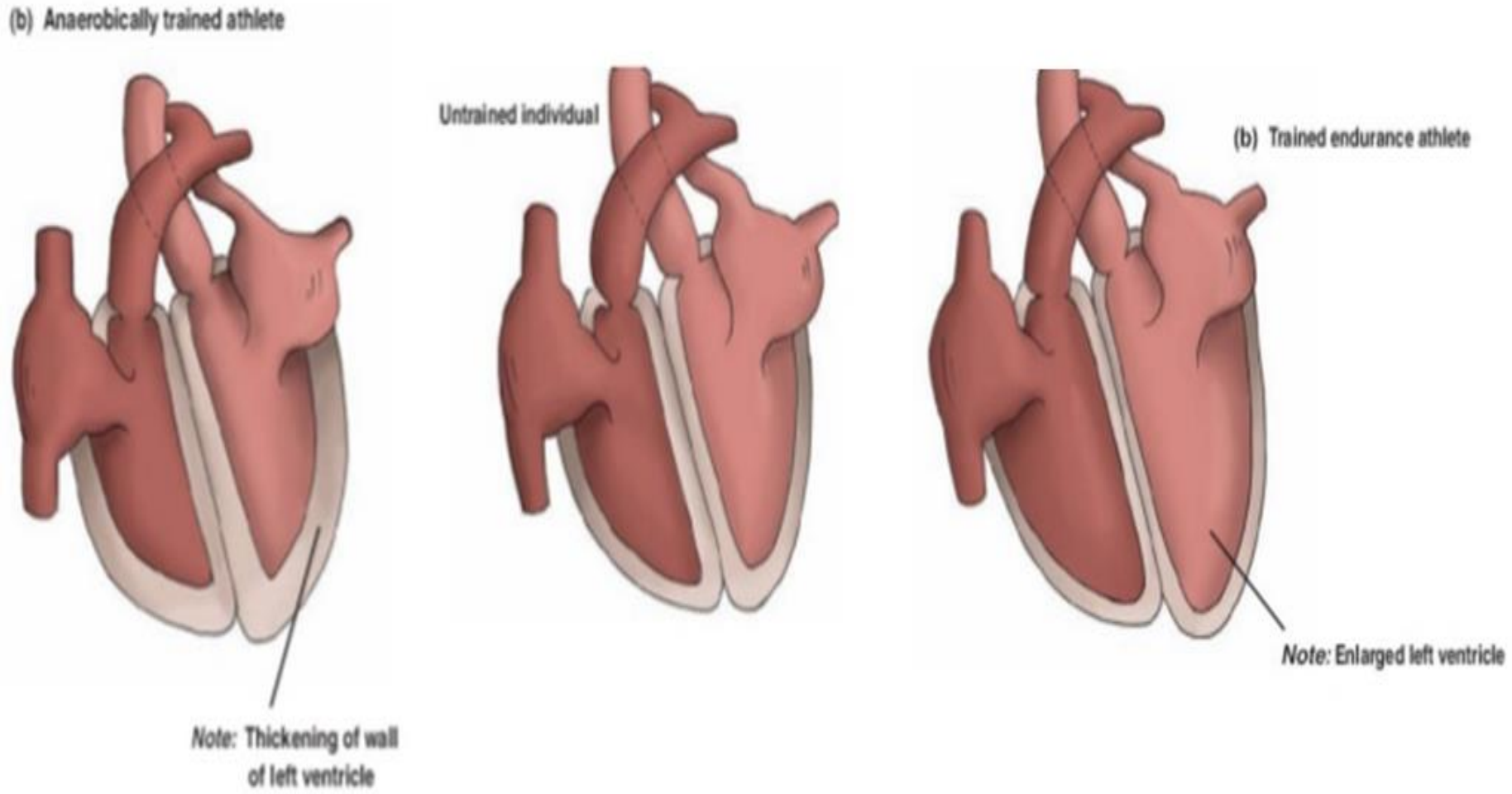
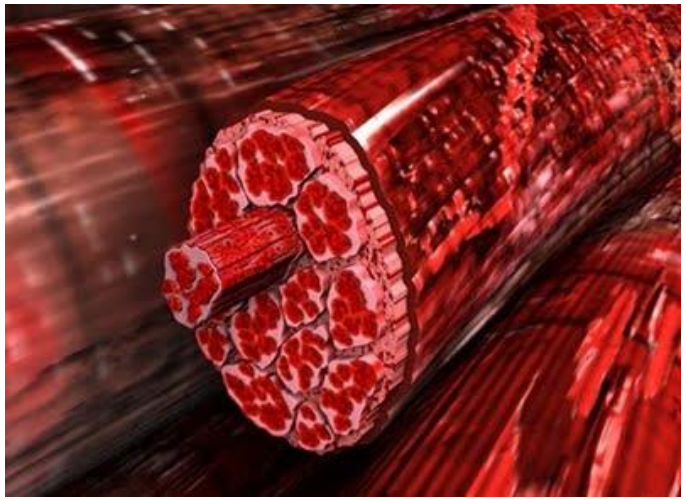


Figure 2. Spring-like mechanism of the SSC.


(b) Anaerobically trained athlete
Untrained individual
(b) Trained endurance athlete
Note: Thickening of wall of left ventricle
Note: Enlarged left ventricle



Myofibrilárna hypertrofia

- Je zvýšenie množstva myofibríl *(kontraktilných bielkovín)* sprevádzané **primárne nárastom sily** až sekundárne zväčšením prierezu svalového vlákna; stimulovaná je tréningami s nízkym úsilím *(nikdy nie do úplného vyčerpania v rámci série)*, pri ktorých sa používajú ťažké váhy *(90-100% maxima pre jedno opakovanie – 1MO)*, s rozsahom opakovaní v sérii od 1 do 5, s dlhými odpočinkovými pauzami medzi sériami *(3-5 minút)*

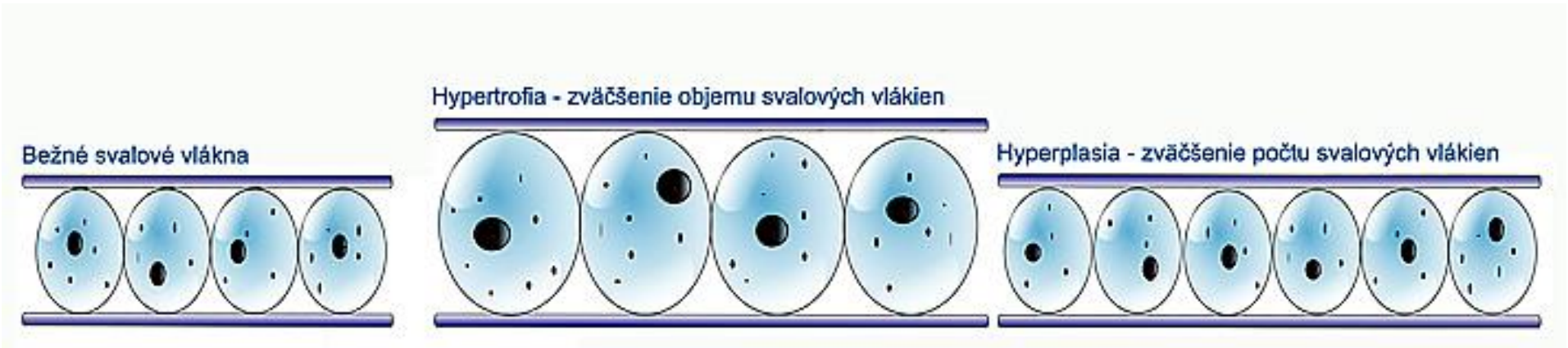
Sarkoplazmatická hypertrofia

- je sprevádzaná primárne **zvýšením prierezu svalového vlákna** a až sekundárne rastom sily; stimulovaná je typickým kulturistickým tréningom s vysokým tréningovým úsilím *(často až do zlyhania)*, pri ktorých sa používajú stredné váhy *(60-80% z 1MO),* s rozsahom opakovaní v sérii 6/7-12/15, s odpočinkovými pauzami medzi sériami od 1,5 do 3 minút

Hypertofia

Bežné svalové vlákno
s obvyklou veľkosťou
a s obvyklým počtom
myofibríl
Sarkoplazmatická hypertofia
zväčšený prierez svalového vlákna,
počet myofibríl sa nezmenil
Myofibrilárna hypertrofia
zväčšený prierez svalového vlákna,
počet myofibríl sa výrazne zmenil

Hyperplazia



KENYA
KIPCHOGE

KIRU

- Zoznam použitej literatúry podľa IL.

Ďakujem za pozornosť!